

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 中空状大径軸部およびこれに嵌め合わされた小径軸部からなり大径軸部が内輪とされる回転軸と、大径軸部に外挿された外輪と、大径軸部と外輪との間に配置された転動体と、外輪の両端に設けられて外輪と回転軸との間を密封する密封装置とを備えている転がり軸受ユニットにおいて、

小径軸部側の密封装置が大径軸部と小径軸部との嵌合部に位置させられていることを特徴とする転がり軸受ユニット。

【請求項 2】 中空状大径軸部およびこれに嵌め合わされた小径軸部からなり大径軸部が内輪とされる回転軸と、大径軸部に外挿されかつハウジングに固定された外輪と、大径軸部と外輪との間に配置された転動体と、外輪の両端に設けられて外輪と回転軸との間を密封する密封装置と、回転軸の大径軸部側端部に設けられたブーリと、回転軸の小径軸部側端部に設けられたインペラとを備えている水ポンプにおいて、

小径軸部側の密封装置が大径軸部と小径軸部との嵌合部に位置させられていることを特徴とする水ポンプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、転がり軸受ユニットおよび水ポンプに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、水ポンプにおいては、大径軸部および小径軸部からなり大径軸部が内輪とされる中空一体物の回転軸と、大径軸部に外挿されかつハウジングに固定された外輪と、大径軸部と外輪との間に配置された転動体とを有する転がり軸受ユニットが使用されており、

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の転がり軸受ユニットでは、回転軸が中空であるために、温度上昇時の冷却性が悪く、グリース寿命が短くなるという問題や耐熱性の良い高価なゴム材をシールに使用しなければならないという問題があった。また、軸長さが長いものでは重量が非常に重くなるという問題や、軌道部の剛性が高いため、嵌め合いや荷重負荷時の隙間の減少量が大きくなり、剥離寿命の低下および昇温大によるグリース寿命の低下という問題もあった。隙間を予め大きめにしておくと、音響値が高くなったり、メカニカルシールの性能が低下したり、ウォーターポンプのポンプ性能が低下するという問題が生じる。

【0004】また、大径軸部および小径軸部の両方を一体で形成するための旋削、研磨等の加工が困難であり、材料歩留まりが悪くコスト高になるという問題もあった。さらにまた、一体物であることにより、転がり疲労

性能が不要な小径軸部についても大径軸部と同一の材質となり、小径軸部に発生する錆を防止するための防錆対策を大径軸部にも施すとなると、防錆処理時に軌道溝をマスキングすることが必要になるなど、困難かつ高価なものになるという問題もあった。

【0005】回転軸が中空であることによる問題を解消するために、回転軸を中空一体物として、塑性加工により軌道を形成することが提案されているが、この中空一体物の回転軸を使用するものでも、コスト高や加工が困難であるという問題は依然として解消されていない（特開 2000-65070 号公報参照）。

【0006】さらにまた、米国特許第 5690433 号明細書に、中空大径軸部に中空小径軸を嵌合させた水ポンプ軸受が記載されている。これに記載のものは、大径軸部と小径軸部との嵌合部分が大径軸部の軌道部から離れたメカニカルシール装着位置にあるため、荷重負荷時の中空大径軸部の軌道部の弾性変形につれて、外輪の両端部と大径軸部との間に設けられた軸受シール部での摺動しめ代が減少して密封性能を損なうという欠点を有している。

【0007】この発明の目的は、密封性能を損なうことなく、軽量化、冷却効率の向上、コスト低減および加工の困難性の解消を実現した転がり軸受ユニットおよび水ポンプを提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段および発明の効果】この発明による転がり軸受ユニットは、中空状大径軸部およびこれに嵌め合わされた小径軸部からなり大径軸部が内輪とされる回転軸と、大径軸部に外挿された外輪と、大径軸部と外輪との間に配置された転動体と、外輪の両端に設けられて外輪と回転軸との間を密封する密封装置とを備えている転がり軸受ユニットにおいて、小径軸部側の密封装置が大径軸部と小径軸部との嵌合部に位置させられていることを特徴とするものである。

【0009】この発明による水ポンプは、中空状大径軸部およびこれに嵌め合わされた小径軸部からなり大径軸部が内輪とされる回転軸と、大径軸部に外挿されかつハウジングに固定された外輪と、大径軸部と外輪との間に配置された転動体と、外輪の両端に設けられて外輪と回転軸との間を密封する密封装置と、回転軸の大径軸部側端部に設けられたブーリと、回転軸の小径軸部側端部に設けられたインペラとを備えている水ポンプにおいて、小径軸部側の密封装置が大径軸部と小径軸部との嵌合部に位置させられていることを特徴とするものである。

【0010】回転軸の小径軸部は、中空でも中空でもよい。また、大径軸部の小径軸部が嵌め入れられていない方の端部は、開口していてもよいし、閉鎖されていてもよい。

【0011】この発明の転がり軸受ユニットおよび水ポンプによると、中空とした大径軸部に小径軸部を嵌め入

れることにより回転軸を製作することができ、切削加工によって中実一体物の回転軸を製作したり、塑性加工によって中空一体物の回転軸を製作するのに比べて、容易にかつ低コストでの製作が可能となる。また、回転軸の長さは、圧入代（結合代）を調整するだけでよく、一品一様の一体物に比べて精度よくかつ簡単に調整することができる。また、小径軸部は、軸受寿命に影響しないので、耐久性を考慮しない安価な材料を使用することができ、安価な材料を使用すれば軸受寿命が短くなる一体物に比べて、低コストで長寿命の軸受ユニットを得ることができる。しかも、大径軸部を中空としたことによって低下した大径軸部端部の剛性を小径軸部との嵌合によって向上させるとともに、この部分に密封装置を位置させることにより、摺動しめ代の減少を来たすことがなく、確実な密封効果を得ることができる。

【0012】また、小径軸部をSUS材のような防錆性の高い材料にしたり、小径軸部にのみメッキなどの表面処理を施すことが容易にでき、小径軸部の錆による折れを防止することができ、さらにまた、大径軸部が中空状であることにより、軽量化および冷却効率の向上が可能となり、しかも、大径軸部の弾性変形が可能となるため、冷却時にハウジングが収縮することによりかかる圧縮力を吸収することができ、隙間を小さくしても問題が生じない。

【0013】

【発明の実施の形態】この発明の実施の形態を、以下図面を参照して説明する。

【0014】図1は、この発明による転がり軸受ユニットおよび水ポンプの第1実施形態を示している。同図において、水ポンプ(1)には、大径軸部(11)および小径軸部(12)からなり大径軸部(11)が内輪とされる例えば、JIS SUJ-2やSUS440C製の回転軸(10)と、大径軸部(11)に外挿されてハウジング(2)に固定されたJIS SUJ-2製の外輪(13)と、大径軸部(11)と外輪(13)との間に複列に配置された転動体(14)とを有する転がり軸受ユニット(5)が使用されている。そして、回転軸(10)の大径軸部側端部（外端部）にブーリー(3)が取り付けられ、回転軸(10)の小径軸部側端部（内端部）にインペラ(4)が取り付けられている。また、小径軸部(12)には、これとハウジング(2)との間をシールするメカニカルシール(6)が設けられている。

【0015】図2に示すように、回転軸(10)の大径軸部(11)は中空状とされており、その外周には、軸方向に離隔した2つの軌道溝(11a)が形成されている。大径軸部(11)の軌道溝(11a)に対応するように、外輪(13)の内周にも2つの軌道溝(13a)が形成されている。外輪(13)の両端部と大径軸部(11)との間には、軸受シール（密封装置）(15)(16)が配置されている。

【0016】小径軸部側に配された軸受シール(16)は、金属製スリンガー(17)およびゴムシール(18)からなる。

図4に拡大して示すように、スリンガー(17)は、大径軸部(11)の外周面に嵌め合わされた円筒部(17a)と、円筒部(17a)の小径軸部側端部に設けられかつ軸方向内側に屈曲された縁部を有するフランジ部(17b)とからなる。ゴムシール(18)は、外輪(13)端部に嵌め止められており、スリンガー(17)の円筒部(17a)外周面に密接しかつ摺動可能な2つのラジアルリップ(18a)(18b)と、スリンガー(17)のフランジ部(17b)に密接しかつ摺動可能な1つのアキシアルリップ(18c)とを有している。大径軸部端部側に配された軸受シール(15)は、大径軸部(11)の外周面に密接する2つのラジアルリップを有するゴムシールからなる。

【0017】大径軸部(11)としては、パイプ材を使用してもよく、また鍛造等によって形成してもよい。小径軸部(12)は、中実でも中空でもよく、必要に応じて、SUS等の耐食材料で形成したり、耐食メッキなどの表面処理が施される。

【0018】回転軸(10)の大径軸部(11)と小径軸部(12)とは、大径軸部(11)端部内に小径軸部(12)端部が圧入されて固定されている。両者を固定するには、このほか、ゴムなどの弾性体を介して大径軸部(11)端部内に小径軸部(12)を強制的に嵌め入れてもよく、接着や溶接などによってもよい。

【0019】上記において、大径軸部(11)の小径軸部(12)が嵌め入れられていない方の端部は、開口しており、冷却性が優れたものになっている。しかしながら、同端部は、図3に示すように、必要に応じて閉鎖してもよい。同図において、転がり軸受ユニット(5)は、大径軸部(21)および小径軸部(12)からなり大径軸部(21)が内輪とされる回転軸(20)と、大径軸部(21)に外挿されてハウジング(2)に固定される外輪(13)と、大径軸部(21)と外輪(13)との間に配置された転動体(14)とを有している。回転軸(20)の大径軸部(21)以外は、第1実施形態のものと同一であり、同じ符号を付して説明を省略する。

【0020】この回転軸(20)の大径軸部(21)は、一端に閉鎖壁(21b)を有する中空状とされたもので、その外周には、軸方向に離隔した2つの軌道溝(21a)が形成されている。この大径軸部(20)は、鍛造等によって容易に製作することができる。この場合、閉鎖壁(21b)相当部の外周にブーリー(3)が嵌合されることになるので、高い軸剛性により嵌合しめ代を十分に維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による転がり軸受ユニットおよび水ポンプの第1実施形態を示す縦断面図である。

【図2】転がり軸受ユニットの縦断面図である。

【図3】この発明による転がり軸受ユニットの第2実施形態を示す縦断面図である。

【図4】回転軸に設けられる密封装置の構成の一例を示す拡大縦断面図である。

【符号の説明】

(4)

特開2002-364658

5

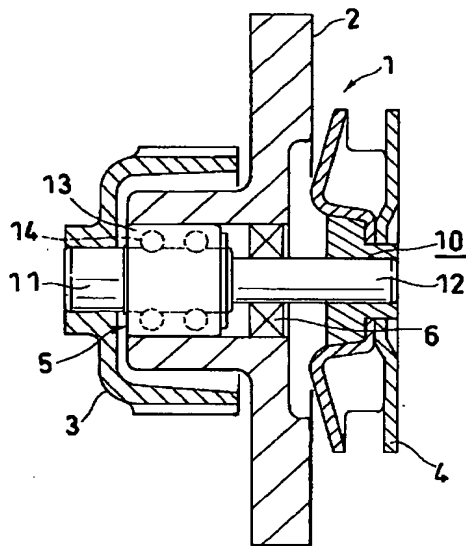
6

- (1) 水ポンプ
- (2) ハウジング
- (3) プーリ
- (4) インペラ
- (5) 軸受ユニット
- (10) 回転軸
- (11) 大径軸部

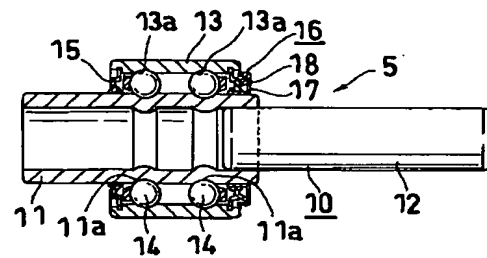
- \* (12) 小径軸部
- (13) 外輪
- (14) 転動体
- (15)(16) 軸受シール (密封装置)
- (20) 回転軸
- (21) 大径軸部

\*

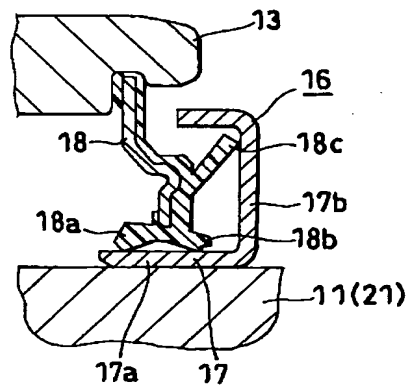
【図1】



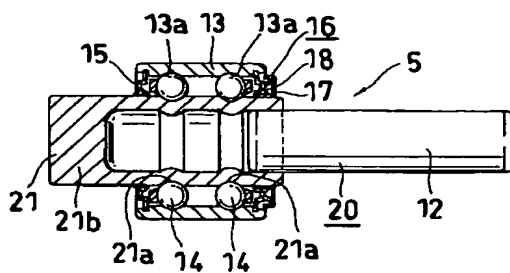
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3H022 AA01 BA06 CA12 CA27 DA02  
DA13 DA19  
3J016 AA02 BB03 BB16 CA03 CA06  
3J101 AA02 AA32 AA43 AA52 AA62  
AA72 BA52 BA73 DA09 EA03  
FA31 FA44 FA51 GA29